

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Shigeki WATAMURA

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR REPAIRING LINE DISCONNECTION THEREOF

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-213335	July 23, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124



22850



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 7月23日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-213335

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-213335 ]

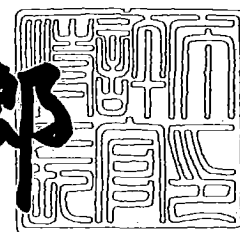
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社アドバンスト・ディスプレイ

2003年 2月18日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3008877

【書類名】 特許願

【整理番号】 A202071601

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/136

【発明者】

    【住所又は居所】 熊本県菊池郡西合志町御代志 9 9 7 番地 株式会社アド  
バンスト・ディスプレイ内

    【氏名】 綿村 茂樹

【特許出願人】

    【識別番号】 595059056

    【氏名又は名称】 株式会社アドバンスト・ディスプレイ

【代理人】

    【識別番号】 100103894

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 家入 健

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 106760

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0014153

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置及び表示装置の断線修復方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、  
前記ゲート配線の上に設けられた第 1 の絶縁層と、  
前記第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、  
第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線の上に設けられ、当該ゲート配線の断線の修復に用いられる島状のゲート断線修復用導電層と、  
前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、  
前記ソース配線、前記ゲート断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の上に設けられた第 2 の絶縁層と、  
前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、  
前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置。

【請求項 2】

当該ゲート断線修復用導電層の少なくとも 2 箇所が前記ゲート配線と電氣的に接続されている請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、  
前記ゲート配線の上に設けられた第 1 の絶縁層と、  
前記第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、  
第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線の上に複数設けられ、当該ゲート配線の断線の修復に用いられる島状のゲート断線修復用導電層と、  
前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、  
前記ソース配線、前記ゲート断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の上に設けられた第 2 の絶縁層と、

前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、

前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置。

【請求項 4】

少なくとも 2 つの当該ゲート断線修復用導電層が前記ゲート配線と電氣的に接続されている請求項 3 記載の表示装置。

【請求項 5】

前記ゲート断線修復用導電層と前記ゲート配線の電氣的な接続がレーザーの照射により行われる請求項 2 又は 4 いずれかに記載の表示装置。

【請求項 6】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、

前記ゲート配線の上に設けられた補助容量配線と、

前記ゲート配線及び前記補助容量配線の上に設けられた第 1 の絶縁層と、

前記第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線及び補助容量配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、

第 1 の絶縁層を介して前記補助容量配線の上に設けられ、当該補助容量配線の断線の修復に用いられる島状の補助容量断線修復用導電層と、

前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、

前記ソース配線、補助容量断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の上に設けられた第 2 の絶縁層と、

前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、

前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置。

【請求項 7】

当該補助容量断線修復用導電層の少なくとも 2 箇所が前記補助容量配線と電氣的に接続されている請求項 6 記載の表示装置。

【請求項 8】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、

前記ゲート配線の上に設けられた補助容量配線と、

前記ゲート配線及び前記補助容量配線の上に設けられた第 1 の絶縁層と、  
前記第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数の  
ソース配線と、  
第 1 の絶縁層を介して前記補助容量配線の上に複数設けられ、当該補助容量配  
線の断線の修復に用いられる島状の補助容量断線修復用導電層と、  
前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、  
前記ソース配線、前記補助容量断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の  
上に設けられた第 2 の絶縁層と、  
前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、  
前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を  
備える表示装置。

【請求項 9】

少なくとも 2 つの当該補助容量断線修復用導電層が前記補助容量配線と電氣的  
に接続されている請求項 8 記載の表示装置。

【請求項 10】

前記補助容量断線修復用導電層と前記補助容量配線の電氣的な接続がレーザー  
の照射により行われる請求項 7 又は 9 いずれかに記載の表示装置。

【請求項 11】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、  
前記ゲート配線の上に設けられた第 1 の絶縁層と、  
前記第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数の  
ソース配線と、  
前記第 1 の絶縁層を介して前記ソース配線の下に設けられ、ソース配線の断線  
の修復に用いられる島状のソース断線修復用導電層と、  
前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、  
前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第 2 の絶縁層と、  
前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、  
前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を  
備える表示装置。

【請求項 1 2】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、  
前記ゲート配線の間に設けられた補助容量配線と、  
前記ゲート配線及び前記補助容量配線の上に設けられた第 1 の絶縁層と、  
前記第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線及び補助容量配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、  
第 1 の絶縁層を介して前記ソース配線の下に設けられ、当該ソース配線の断線の修復に用いられる島状のソース断線修復用導電層と、  
前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、  
前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第 2 の絶縁層と、  
前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、  
前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置

【請求項 1 3】

前記ソース断線修復用導電層の少なくとも 2 箇所が前記ソース配線と電氣的に接続されている表示装置。

【請求項 1 4】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、  
前記ゲート配線の上に設けられた第 1 の絶縁層と、  
前記第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、  
前記第 1 の絶縁層を介して前記ソース配線の下に複数設けられ、当該ソース配線の断線の修復に用いられる島状のソース断線修復用導電層と、  
前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、  
前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第 2 の絶縁層と、  
前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、  
前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置。

【請求項 1 5】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、  
 前記ゲート配線の上に設けられた補助容量配線と、  
 前記ゲート配線及び前記補助容量配線の上に設けられた第 1 の絶縁層と、  
 前記第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数の  
 ソース配線と、  
 第 1 の絶縁層を介して前記ソース配線の下に複数設けられ、当該ソース配線の  
 断線の修復に用いられる島状のソース断線修復用導電層と、  
 前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、  
 前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第 2 の絶縁層と、  
 前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、  
 前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を  
 備える表示装置。

【請求項 1 6】

少なくとも 2 つの当該ソース断線修復用導電層が前記ソース配線と電氣的に接  
 続されている請求項 1 4 又は 1 5 いずれかに表示装置。

【請求項 1 7】

前記ソース断線修復用導電層と前記ソース配線の電氣的な接続がレーザーの照  
 射により行われる請求項 1 3 又は 1 6 いずれかに記載の表示装置。

【請求項 1 8】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、  
 前記ゲート配線の上に設けられた第 1 の絶縁層と、  
 前記第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数の  
 ソース配線と、  
 第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線の上に設けられ、当該ゲート配線の断線  
 を修復に用いられる島状のゲート断線修復用導電層と、  
 前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、  
 前記ソース配線、前記ゲート断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の上  
 に設けられた第 2 の絶縁層と、  
 前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、

前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置のゲート配線の断線修復方法であって、

前記ゲート断線修復用導電層において断線した部分をまたぐ2箇所にレーザーを照射するステップを有する断線修復方法。

【請求項19】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、

前記ゲート配線の上に設けられた補助容量配線と、

前記ゲート配線の上に設けられた第1の絶縁層と、

前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、

第1の絶縁層を介して前記補助容量配線の上に設けられ、当該補助容量配線の断線を修復に用いられる補助容量断線修復用導電層と、

前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、

前記ソース配線、前記補助容量断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層と、

前記第2の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、

前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置の補助容量配線の断線修復方法であって、

前記補助容量断線修復用導電層において断線した部分をまたぐ2箇所にレーザーを照射するステップを有する断線修復方法。

【請求項20】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、

前記ゲート配線の上に設けられた第1の絶縁層と、

前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、

前記第1の絶縁層を介して前記ソース配線の下に設けられ、当該ソース配線の断線の修復に用いられるソース断線修復用導電層と、

前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、

前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層と、

前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、

前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置のソース配線の断線修復方法であって、

前記ソース断線修復用導電層において断線した部分をまたぐ 2 箇所レーザーを照射するステップを有する断線修復方法。

【請求項 2 1】

基板上に設けられた複数のゲート配線と、

前記ゲート配線の上に設けられた補助容量配線と、

前記ゲート配線及び前記補助容量配線の上に設けられた第 1 の絶縁層と、

前記第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線及び補助容量配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、

第 1 の絶縁層を介して前記ソース配線の下に設けられ、当該ソース配線の断線の修復に用いられるソース断線修復用導電層と、

前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、

前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第 2 の絶縁層と、

前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、

前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置であって、

前記ソース断線修復用導電層において断線した部分をまたぐ 2 箇所レーザーを照射するステップを有する断線修復方法。

【請求項 2 2】

前記スイッチング素子にレーザーを照射するステップを有する請求項 1 8 乃至 2 1 いずれかに記載の断線修復方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置の配線の断線修復方法および配線の断線修復を施した表示装置に関するものであり、とくに液晶表示装置に適用して好適なものである。

【0 0 0 2】

## 【従来の技術】

液晶表示装置にはマトリクス状に多数の信号配線及び画素電極が設けられている。近年の液晶表示装置の大型化、高精細化により信号配線の本数が増加する傾向にあり、信号配線の断線が増えている。この断線は製造工程中のピンホールや塵埃によって発生する。その断線した信号配線に対応する画素電極に正しい電圧が印加されなくなってしまう。従って、液晶表示装置にはライン状の表示欠陥や表示異常が発生し、不良品となってしまう。よって、レーザーを用いて信号配線の断線を修復する方法が研究、開発されている。

## 【0003】

従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を図7に示す。図7は液晶表示装置の1画素部分の構成を示す平面図である。ここで12は画素電極、13は薄膜トランジスタ（TFT）、15はゲート信号配線、16は補助容量配線、17はソース信号配線、28は断線部分である。

## 【0004】

図7において、このアクティブマトリクス型液晶表示装置には、複数の画素電極12がマトリクス状に形成されており、この画素電極12には、スイッチング素子である薄膜トランジスタ（TFT）13が接続されている。このTFT13のゲート電極にはゲート信号配線15が接続され、ゲート電極に入力されるゲート信号によってTFT13が駆動制御される。また、TFT13のソース電極にはソース信号配線17が接続され、TFT13の駆動時に、TFT13を介してデータ（表示）信号が画素電極12に入力される。各ゲート信号配線15とソース信号配線17は、マトリクス状に配列された画素電極12の周囲を通り、互いに直交するように設けられている。さらに、TFT13のドレイン電極は画素電極12および付加容量のための補助容量配線16にも接続されている。

## 【0005】

信号線の断線を修復する方法として、たとえば、特開平9-113930号公報により開示されている。この特開平9-113930号公報の実施例1に示されているゲート信号配線の断線の修復方法について説明する。図8の（A）はゲート信号配線上の断線部分における断面の構成を示す断面図である。図7に付し

た符号と同一の符号は同一の構成を示すため説明を省略する。ここで11は基板、22はゲート絶縁膜、29は溶融した金属（溶融金属）である。

#### 【0006】

図7からわかるように、画素電極12は、ゲート信号配線15と重なるように配置される。ゲート絶縁膜22で電氣的な導通が遮断され、液晶表示装置の開口率を意味する画素電極12の面積を大きくすることができる。また、ゲート絶縁膜22を導電層である画素電極12とゲート信号配線15で挟み込みことにより、付加容量を形成している。

#### 【0007】

図7に示すようにゲート信号配線の断線部分28の両側に×印部がある。そこをレーザーにて照射する。すると図8の（B）示すように、ゲート信号配線15あるいは、画素電極12が溶解し、溶融した金属29を形成する。これにより、ゲート信号配線15→溶融した金属29→画素電極12→溶融した金属29→ゲート信号配線15というバイパスが形成され、断線部が修復されたことになる。これは、ソース信号配線17の断線、補助容量配線16の断線も同様に修復される。

#### 【0008】

また特開平9-113930号公報の実施例2に示されている断線が修復された液晶表示装置の1画素の構成を図9、図10に示す。図9は液晶表示装置の断線が修復された1画素の構成を示す平面図であり、図10はその断面図である。図7、図8で付した符号と同一の符号は同一の構成を示すため説明を省略する。ここで41はゲート断線修復用導電層、42は補助容量断線修復用導電層、43はソース断線修復用導電層である。

#### 【0009】

図9および図10（A）に示すように、アクティブマトリクス型液晶表示装置では、画素電極12がゲート信号配線15と絶縁膜を介して重なるように形成される。さらにゲート信号配線15と重なっている画素電極12上に、導電性金属層41を形成した構造となる。これ以降ゲート信号配線15の断線を救済するために設けられており、断線修復のための導電性金属層をゲート断線修復用導電層

4 1 とする。ソース信号配線 1 7、補助容量配線 1 6 の場合も同じ構成であり、同様に断線修復のための導電性金属層をそれぞれ補助容量断線修復用導電層 4 2、ソース配線断線修復用導電層 4 3 とする。

#### 【 0 0 1 0 】

以下、代表してゲート信号配線 1 5 の場合について説明する。図 9 および図 1 0 (A) に示すように、絶縁性の基板 1 1 の上に、ゲート信号配線 1 5、補助容量配線 1 6 を形成する。その後にゲート絶縁膜 2 2 として形成する。さらにその上にソース信号配線 1 7、T F T 1 3、絶縁層を形成する。その上に画素電極 1 2 を形成する。その上に、ゲート断線修復用導電層 4 1 を設ける。このゲート断線修復用導電層 4 1 は、画素電極 1 2 がゲート信号配線 1 5 とゲート絶縁膜 2 2 を介して重なっている領域に形成する。また、ゲート断線修復用導電層 4 1 は、図 9 に示すようにソース信号配線 1 7 と交差する部分を除いて、ゲート信号配線 1 5 上に島状に形成されている。

#### 【 0 0 1 1 】

ゲート信号配線 1 5、補助容量配線 1 6 およびソース信号配線 1 7 は製造工程中のピンホールや塵埃によって、断線部分が発生する。その際、断線部分を挟んで、駆動信号が与えられない箇所が生じ、表示ができなくなる。

#### 【 0 0 1 2 】

アクティブマトリクス型液晶表示装置の構成において、ゲート信号配線 1 5 の一部に断線部分 2 8 が発生した場合について説明する。この断線部分 2 8 をまたぐ位置（図 9 の×印で示す位置）において、ゲート断線修復用導電層 4 1 の上から、レーザーを照射する。そしてゲート断線修復用導電層 4 1 とゲート信号配線 1 5 の間を、レーザー照射により発生する溶融した金属 2 9 によって、電氣的に接続する。断線したゲート信号配線 1 5 は溶融金属 2 9 →ゲート断線修復用導電層 4 1 →溶融金属 2 9 というバイパスラインを通して導通する。これにより駆動信号が印加されない状態にあるゲート信号配線に、駆動信号を印加することができる。

#### 【 0 0 1 3 】

また、図 1 1 に示されているようにソース信号配線 1 7 に対しても上述したゲ

ート信号配線と同様な形で、断線修復を行うことができる。さらに補助容量配線でも同様な形で、断線修復を行うことができる。

#### 【0014】

しかしながら、上述の従来の技術では以下のような問題点がある。特開平9-113930号公報の実施例1では画素電極12と溶融した金属29の接続抵抗が高くなる場合がある。画素電極12はITO (Indium Tin Oxide) で形成されており、ゲート信号配線15、補助容量配線16で使用されるクロム、タンタル、チタン、モリブデンとの接続抵抗が、成膜条件、膜表面状態によって大きく異なる。そのため接続抵抗が数メガオームになる場合が発生、修復成功率が低くなるという問題点があった。特にゲート信号配線15にアルミニウムを使用した場合に、アルミニウム単体と画素電極12に使用されるITOの接続抵抗は非常に高い。そのため、レーザー照射で接続を行うと、その接続電気抵抗は、メガオーム近くとなり、断線を修復するのに必要な接続抵抗を得られないという問題もあった。さらに、画素電極12にレーザーを照射するために、ITOがめくれ、ITOの破片が対向電極と画素電極との間に入り、予期せぬショートを引き起こすという問題点もあった。

#### 【0015】

また特開平9-113930号公報の実施例2に示されている修復方法では、断線修復用導電層を画素電極12層の上に追加で設けている。そのため、液晶表示装置の製作するプロセス工程を導電層分追加することや、液晶に電界を印加する画素電極12上に断線修復用導電層を構成することにより、修復後に、ソース信号、ゲート信号、あるいは、共通信号の電位が、断線修復用導電層を介して直接液晶に印加される。従って、ノイズとなり液晶の動作に悪影響を及ぼし、表示品位の低下につながるという問題点があった。

#### 【0016】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このように、従来の断線修復方法では、修復成功率が低くなるといった問題点や予期せぬショートやノイズが発生して液晶表示装置の表示品位の低下が発生するという問題点があった。

## 【0017】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、表示品位の低下を招かずに配線の断線を修復することができる表示装置及びその修復方法を提供することを目的としている。

## 【0018】

## 【課題を解決するための手段】

本発明にかかる表示装置は基板上に設けられた複数のゲート配線（例えば、本発明の実施の形態におけるゲート信号配線15）と、前記ゲート配線の上に設けられた第1の絶縁層（例えば、本発明の実施の形態におけるゲート絶縁膜22）と、前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線（例えば、本発明の実施の形態におけるソース信号配線17）と、第1の絶縁層を介して前記ゲート配線の上に設けられ、当該ゲート配線の断線の修復に用いられる島状のゲート断線修復用導電層（例えば、本発明の実施の形態におけるゲート断線修復用導電層41）と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子（例えば、本発明の実施の形態におけるTFT13）と、前記ソース配線、前記ゲート断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層（例えば、本発明の実施の形態における絶縁層45）と、前記第2の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホール（例えば、本発明の実施の形態におけるコンタクトホール30）と、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極（例えば、本発明の実施の形態における画素電極12）を備えるものである。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【0019】

上記の表示装置は、当該ゲート断線修復用導電層の少なくとも2箇所が前記ゲート配線と電氣的に接続されていることが望ましい。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【0020】

本発明にかかる表示装置は基板上に設けられた複数のゲート配線と、前記ゲート配線の上に設けられた第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層を介して前記ゲート

配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、第1の絶縁層を介して前記ゲート配線の上に複数設けられ、当該ゲート配線の断線の修復に用いられる島状のゲート断線修復用導電層と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、前記ソース配線、前記ゲート断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備えるものである。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 2 1 】

上記の表示装置は、少なくとも2つの当該ゲート断線修復用導電層が前記ゲート配線と電氣的に接続されていることが望ましい。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 2 2 】

上記の表示装置において、前記ゲート断線修復用導電層と前記ゲート配線の電氣的な接続がレーザーの照射により行われてもよい。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 2 3 】

本発明にかかる表示装置は、基板上に設けられた複数のゲート配線と、前記ゲート配線の上に設けられた補助容量配線（例えば、本発明の実施の形態における補助容量配線16）と、前記ゲート配線及び前記補助容量配線の上に設けられた第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線及び補助容量配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、第1の絶縁層を介して前記補助容量配線の上に設けられ、当該補助容量配線の断線の修復に用いられる補助容量断線修復用導電層（例えば、本発明の実施の形態における補助容量断線修復用導電層42）と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、前記ソース配線、前記ゲート断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備えるものである。これにより表示品位の低下を招かずに表

示装置の配線の断線を修復することができる。

【 0 0 2 4 】

上記の表示装置は、当該補助容量断線修復用導電層の少なくとも2箇所が前記補助容量配線と電氣的に接続されていることが望ましい。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

【 0 0 2 5 】

本発明にかかる表示装置は、基板上に設けられた複数のゲート配線と、前記ゲート配線の上に設けられた補助容量配線と、前記ゲート配線及び前記補助容量配線の上に設けられた第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、第1の絶縁層を介して前記補助容量配線の上に複数設けられ、当該補助容量配線の断線の修復に用いられる島状の補助容量断線修復用導電層と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、前記ソース配線、前記補助容量断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備えるものである。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

【 0 0 2 6 】

上記の表示装置は少なくとも2つの当該補助容量断線修復用導電層が前記補助容量配線と電氣的に接続されていることが望ましい。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

【 0 0 2 7 】

上記の表示装置において、前記補助容量断線修復用導電層と前記補助容量配線の電氣的な接続がレーザーの照射により行われてもよい。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明にかかる表示装置は、基板上に設けられた複数のゲート配線と、前記ゲート配線の上に設けられた第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、前記第1の絶縁層を介

して前記ソース配線の下に設けられ、当該ソース配線の断線の修復に用いられる島状のソース断線修復用導電層（例えば、本発明の実施の形態におけるソース断線修復用導電層 4 3）と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第 2 の絶縁層と、前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備えるものである。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 2 9 】

本発明にかかる表示装置は、基板上に設けられた複数のゲート配線と、前記ゲート配線の上に設けられた補助容量配線と、前記ゲート配線及び前記補助容量配線の上に設けられた第 1 の絶縁層と、前記第 1 の絶縁層を介して前記ゲート配線及び補助容量配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、第 1 の絶縁層を介して前記ソース配線の下に設けられ、当該ソース配線の断線の修復に用いられる島状のソース断線修復用導電層と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第 2 の絶縁層と、前記第 2 の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置であって、前記ソース断線修復用導電層が前記ゲート配線及び補助容量配線に接触しないように設けられ、当該ソース断線修復用導電層の少なくとも 2 箇所が前記ソース配線と電氣的に接続されているものである。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 3 0 】

上記の表示装置は当該ソース断線修復用導電層の少なくとも 2 箇所が前記ソース配線と電氣的に接続されていることが望ましい。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 3 1 】

本発明にかかる表示装置は基板上に設けられた複数のゲート配線と、前記ゲー

ト配線の上に設けられた第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、前記第1の絶縁層を介して前記ソース配線の下に複数設けられ、当該ソース配線の断線の修復に用いられる島状のソース断線修復用導電層と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備えるものである。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 3 2 】

本発明にかかる表示装置は、基板上に設けられた複数のゲート配線と、前記ゲート配線の上に設けられた第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、第1の絶縁層を介して前記ソース配線の下に複数設けられ、当該ソース配線の断線の修復に用いられる島状のソース断線修復用導電層と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備えるものである。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 3 3 】

上記の表示装置は少なくとも2つの当該ソース断線修復用導電層が前記ソース配線と電氣的に接続されていることが望ましい。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 3 4 】

上記の表示装置において、前記ソース断線修復用導電層と前記ソース配線の電氣的な接続がレーザーの照射により行われていてもよい。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 3 5 】

本発明にかかる断線修復方法は基板上に設けられた複数のゲート配線と、前記ゲート配線の上に設けられた第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、第1の絶縁層を介して前記ゲート配線の上に設けられ、当該ゲート配線の断線の修復に用いられる島状のゲート断線修復用導電層と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、前記ソース配線、前記ゲート断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置のゲート配線の断線修復方法であって、前記ゲート断線修復用導電層において断線した配線をまたぐ2箇所にてレーザーを照射するステップを有するものである。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 3 6 】

本発明にかかる断線修復方法は、基板上に設けられた複数のゲート配線と、前記ゲート配線の上に設けられた補助容量配線と、前記ゲート配線の上に設けられた第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、第1の絶縁層を介して前記補助容量配線の上に設けられ、当該補助容量配線の断線の修復に用いられる島状の補助容量断線修復用導電層と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、前記ソース配線、前記補助容量断線修復用導電層及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置の補助容量配線の断線修復方法であって、前記補助容量断線修復用導電層において断線した配線をまたぐ2箇所にレーザーを照射するステップを有するものである。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【 0 0 3 7 】

本発明にかかる断線修復方法は、基板上に設けられた複数のゲート配線と、前

記ゲート配線の上に設けられた第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、前記第1の絶縁層を介して前記ソース配線の下に設けられ、当該ソース配線の断線の修復に用いられる島状のソース断線修復用導電層と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置のソース配線の断線修復方法であって、前記ソース断線修復用導電層において断線した配線をまたぐ2箇所レーザーを照射するステップを有するものである。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【0038】

本発明にかかる断線修復方法は、基板上に設けられた複数のゲート配線と、前記ゲート配線の上に設けられた補助容量配線と、前記ゲート配線及び前記補助容量配線の上に設けられた第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層を介して前記ゲート配線及び補助容量配線に交差するように設けられた複数のソース配線と、第1の絶縁層を介して前記ソース配線の下に設けられ、当該ソース配線の断線の修復に用いられる島状のソース断線修復用導電層と、前記ゲート配線と前記ソース配線の交差点に設けられたスイッチング素子と、前記ソース配線及び前記スイッチング素子の上に設けられた第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層の一部に設けられたコンタクトホールと、前記コンタクトホールを通して前記スイッチング素子に接続された画素電極を備える表示装置であって、前記ソース断線修復用導電層において断線した配線をまたぐ2箇所にレーザーを照射するステップを有するものである。これにより表示品位の低下を招かずに表示装置の配線の断線を修復することができる。

## 【0039】

上記の断線修復方法においてさらに前記スイッチング素子にレーザーを照射するステップを有することが望ましい。これにより表示品位の低下を抑制することが出来る。

## 【 0 0 4 0 】

## 【発明の実施の形態】

## 発明の実施の形態 1.

本発明にかかる断線修復方法について図 1 から図 4 を用いて説明する。図 1 は、本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置における 1 画素部分の構成を示す平面図である。図 2 は、それぞれ 3 信号配線に断線部 2 8 が発生した 1 画素の構成を示す平面図である。図 3 (A) は、ゲート信号配線上の断線部分の構成をしめす断面図である。図 4 はアクティブマトリクス方液晶表示装置の T F T 部分の構成を示す断面図である。ここで 1 1 は基板、1 2 は画素電極、1 3 は薄膜トランジスタ (T F T)、1 4 はドレイン電極、1 5 はゲート信号配線、1 6 は補助容量配線、1 7 はソース信号配線、2 1 はゲート電極、2 2 はゲート絶縁膜、2 3 はシリコン半導体層、2 4 はエッチングストッパ、2 5 は第 1 の n + シリコン層、2 6 は第 2 の n + シリコン層、2 7 はソース電極、2 8 は断線部分、2 9 は溶融した金属 (溶融金属)、3 0 はコンタクトホール、3 7 は付加容量の方の電極、3 8 は層間絶縁膜、4 1 はゲート断線修復用導電層、4 2 は補助容量断線修復用導電層、4 3 はソース断線修復用導電層である。

## 【 0 0 4 1 】

図 1 に示すように、この画素電極 1 2 には、スイッチング素子である薄膜トランジスタ (T F T) 1 3 が接続されている。この T F T 1 3 のゲート電極 2 1 にはゲート信号配線 1 5 が接続され、ゲート電極 2 1 に入力されるゲート信号によって T F T 1 3 が駆動制御される。また、T F T 1 3 のソース電極にはソース信号配線 1 7 が接続されている。T F T 1 3 の駆動時には T F T 1 3 を介して図 4 に示しているドレイン電極 1 4 にデータ (表示) 信号が入力される。このデータ信号はドレイン電極 1 4 からコンタクトホール 3 0 を介して画素電極 1 2 に入力される。各ゲート信号配線 1 5 とソース信号配線 1 7 とは、マトリクス状に配列された画素電極 1 2 の周囲を通り、互いに直交差するように設けられている。さらに、T F T 1 3 のドレイン電極は画素電極 1 2 および付加容量のための補助容量配線 1 6 にも接続されている。ゲート信号配線 1 5 には、ゲート断線修復用導電層 4 1 が、ソース信号配線 1 7 には、ソース断線修復用導電層 4 3 が、補助容

量配線 16 には、補助容量断線修復用導電層 42 が形成されている。

#### 【0042】

図2は、図1に示した1画素のそれぞれ3信号配線に断線部28が発生した場合を示している。この断線が復元した状態について図3を用いて説明する。ここでは代表してゲート信号配線15の断線修復について説明する。図3(A)は、アクティブマトリクス型液晶表示装置の1画素部分のゲート信号配線上の断線部分における断面の構成を示す断面図である。最下層の基板11上に、ゲート信号配線15、ゲート絶縁膜22、ゲート断線修復用導電層41、絶縁膜45、そして最上層に、画素電極12で構成されている。例えば、ガラス基板などの絶縁性の基板11の上に、ゲート信号配線15としてアルミを約0.3 $\mu$ mの膜厚で形成する。その上に、ゲート絶縁膜22として、チツ化ケイ素約0.3 $\mu$ mから0.5 $\mu$ mの膜厚で形成する。さらにその上に導電性金属でゲート断線修復用導電層41を形成する。このゲート断線修復用導電層41はレーザー照射をすることにより融解する。このレーザーにはYAGレーザー等が用いられる。この導電性金属には、クロム、タンタル、チタン、アルミ、モリブデン等で構成する。ここでの膜厚は、約0.1~0.2 $\mu$ mとする。その上に、絶縁膜45をチツ化ケイ素で約0.1 $\mu$ mで構成する。そして最上層の画素電極12をITOで約0.05~0.1 $\mu$ mで構成する。

#### 【0043】

アクティブマトリクス型液晶表示装置のTFT部分の断面図を図4に示す。図4に示す様に、ガラスなどの絶縁性の基板11上に、ゲート電極21が形成される。その上を覆ってゲート絶縁膜22が形成されている。さらにその上にシリコン半導体層23を形成し、その中央部上にチャネル層保護層であるエッチングストップパ24及び絶縁層45を順次連続形成する。ゲート電極21はスパッタ法に形成された導電膜を写真製版工程によりパターンニングする。ゲート絶縁膜22、シリコン半導体層23とエッチングストップパ24はCVD法により連続形成され、写真製版工程によりパターンニングされる。

#### 【0044】

次に、第1のn+シリコン膜25と第2のn+シリコン層26とを分離して形

成する。第2のn+シリコン層26の上にソース電極27を形成し、電氣的に接続する。また第1のn+シリコン層25の上にドレイン電極14を形成し電氣的に接続させる。ここで、第1のn+シリコン膜25及び第2のn+シリコン膜26はシリコン半導体層23に燐(P)、ヒ素(As)等の不純物をドーピングさせ形成する。これにより第1のn+シリコン膜25及び第2のn+シリコン膜26を同じ工程で形成することができる。ドレイン電極14及びソース電極27はスパッタ法により形成され、写真製版工程でパターニングされる。

## 【0045】

次に画素電極12をドレイン電極14と電氣的に接続するように、絶縁膜45にコンタクトホール30を形成する。コンタクトホール30はレジスト塗布、露光、現像、エッチング、レジスト除去等の工程で形成される。その上から画素電極12をスパッタ法によりITOを成膜することで電氣的に接続される。実施例1のゲート断線修復用導電層41は、図4のドレイン電極14と同一層で構成することができる。すなわちドレイン電極14及びソース電極27をパターニングする工程でゲート配線21の上にもドレイン電極14と同じ材料の導電膜が残されるようにパターニングすればよい。これによりTFT13の成膜プロセス工程に対して、追加プロセスを入れることなしに、ドレイン電極14と同じ材料で構成することができる。また、絶縁膜45も同様に、TFT13を成膜するときと同時に構成することができる。

## 【0046】

図3(B)は、図2に示すゲート信号配線15の断線部28において両側の口印にゲート信号配線側(すなわち基板11にTFT13が形成されていない面側)からレーザーで照射した場合のゲート信号配線15の断面を示している。図2に示すゲート信号配線15の断線部28の両側にある口印付近に照射することで、ゲート断線修復用導電層41とゲート信号配線15が、溶融金属29を生成する。従って、ゲート信号配線15→溶融金属29→ゲート断線修復用導電層41→溶融金属29→ゲート信号配線15のバイパスを構成し、ゲート信号は断線部分28を迂回してこのバイパスを伝わることになる。これにより断線の修復が可能となる。このとき、バイパスは画素電極12と接触していないため画素電極1

2がシールドとなり、ゲート断線修復用導電層41にゲート信号がバイパスされても、画素電極12の上に配置される液晶には悪影響を及ぼさない。これにより画素電極12に誤った電圧が印加されることがなくなり、表示品位の劣化がなくなる。

## 【0047】

また、画素電極12側からレーザーを照射した場合は、図3(C)のようになり、画素電極45とゲート信号配線15の間に電氣的な導通が生じゲート信号が印加される。すなわちゲート信号はゲート信号配線15→溶融金属29→ゲート断線修復用導電層41→溶融金属29→ゲート信号配線15又はゲート信号配線15→溶融金属29→画素電極12→溶融金属29→ゲート信号配線15のバイパスを通ることになる。この場合は、レーザーを図2に示すようにカットライン50に照射することにより、TFT13から切り離すことができる。該当画素は点欠陥になるが、ゲート信号配線断線15の断線部分を修復することができる。これにより画素電極12には誤った電圧が印加されなくなるため、表示品位が低下するのを抑制することが出来る。

## 【0048】

溶融した金属29と画素電極12の間の接続抵抗は、同じ材質から構成されるコンタクトホール30を介しての画素電極12とドレイン電極14の間の接続抵抗と同等になる。また、電気抵抗も十分に修復に必要な電気抵抗値数100K $\Omega$ 以下に抑えることができることになり、修復率が高くなる。この場合、ゲート断線修復用導電層41はソース信号配線15、ドレイン電極2と同じ層で形成、パターンニングすることができる。従って、ゲート断線修復用導電層41の材質はクロム、タンタル、チタン、アルミ、モリブデン等とすることができる。これらはスパッタ法により、形成することが出来る。またこのゲート配線救済用導電層41は断線部分28をまたぐように設けられる必要があるため、ソース信号配線17に接触しない範囲でなるべく広く設けることが望ましい。これにより修復可能範囲が広がる。

## 【0049】

発明の実施の形態2.

実施の形態 2 にかかる断線修復方法及びその構成について図 5、図 6 を用いて説明する。図 5 は図 1 と同様にアクティブマトリクス型液晶表示装置における 1 画素部分の構成を示す平面図である。図 5 は断線の修復部分の構成を示す断面図である。図 1 ～図 4 で付した符号と同一の符号は同じ構成を示すため説明を省略する。またその製造過程は実施の形態 1 と同様であるため説明を省略する。

#### 【0050】

ゲート断線修復用導電層 4 1、補助容量断線修復用導電層 4 2、ソース断線修復用導電層 4 3 が、それぞれの画素電極 1 2 下に島状に 2 つ形成されている。実施例 1 では、1 画素を囲む 3 信号配線の可能な範囲において、断線修復用導電層を形成した。しかし実施例 2 では、図 5 に示すように、1 画素内の各 3 信号配線の両端に、1 つずつ断線修復用導電層を形成している。ゲート信号配線 1 5 及び補助容量配線 1 6 の場合、島状の断線修復用導電層は、実施の形態 1 と同様に図 4 のドレイン電極 1 4 と同じ層で構成することができる。なお、この島状のゲート断線修復用導電層 4 1 及び補助容量断線修復用導電層 4 2 はソース信号配線 1 7 と接続しないように設ける必要がある。また断線修復用導電層は可能な範囲において、離して設けることが望ましい。これにより修復可能範囲を広げることが出来る。

#### 【0051】

図 6 はアクティブマトリクス型液晶表示装置におけるゲート信号配線部の断線部 2 8 の断面図を示している。ここでは代表してゲート信号配線 1 5 の修復について説明する。ゲート断線修復用導電層 4 1 を画素電極 1 2 側から、あるいは、絶縁基板 1 1 側から、レーザー照射することにより、溶融金属 2 9 を形成する。よって、ゲート信号は、ゲート信号配線 1 5 →溶融金属 2 9 →ゲート断線修復用導電層 4 1 →溶融金属 2 9 →画素電極 1 2 →溶融金属 2 9 →ゲート断線修復用導電層 4 1 →溶融金属 2 9 →ゲート信号配線 1 5 というバイパスが形成される。ゲート信号は断線部分 2 8 を迂回してこのバイパスを通して供給される。これにより信号配線の断線の修復が可能になる。

#### 【0052】

アルミニウム単体と画素電極 1 2 に使用される ITO の接続抵抗は、非常に高

い。従来の液晶表示装置に構成でゲート信号配線 1 5 を修復すると、図 8 (b) のような画素電極 1 2 とゲート信号配線 1 5 が直接接触するゲート信号配線部の断面構造をとる。そのためレーザー照射でゲート信号配線 1 5 と画素電極 1 2 を直接接続すると、その接続電気抵抗はメガオーム近くとなり、断線を修復するのに必要な接続抵抗を得られない。従って、図 6 に示す断線修復の構成を取る場合、溶融した金属 2 9 を構成する断線修復用導電層にアルミニウム以外のクロム等の材質を用いることが望ましい。これは図 4 のドレイン電極 1 4 と同じ層で形成することができる。すなわち、ゲート信号配線 1 5 と画素電極 1 2 の I T O が接触しないようにクロム、タンタル、チタン、モリブデン等を介して修復されるようにソース信号配線 1 7 にアルミニウム以外のクロム、タンタル、チタン、モリブデン等を用いて形成する。これにより、ドレイン電極 1 4 と画素電極 1 2 をコンタクトホール 3 0 で電氣的に接続している電気抵抗とほぼ同じ抵抗数 1 0 0 オーム以下で接続することを可能になる。よってアルミニウムをゲート信号配線 1 5 の配線材料に使用した場合でも、断線修復を可能にすることができる。

## 【 0 0 5 3 】

その他の実施の形態。

実施の形態 1 及び実施の形態 2 で示した断線修復方法及びその構成はソース信号配線 1 7、補助容量配線 1 6 に対して同様に用いることが出来る。ソース信号配線 1 7 に対して断線修復を行う場合、ソース断線修復用導電層 4 4 はゲート信号配線 1 5 と同じ層で形成することが出来る。これにより工程を増やさず製造することができるため、生産性を落とすことがない。この場合、ゲート信号配線 1 5 と同様にスパッタ法により形成される。また基板 1 の裏側 (T F T が設けられていない側) からレーザーを照射することにより、画素電極 1 2 と溶融した金属 2 9 が接触することなく修復することが出来る。これにより点欠陥を生じることなく断線を修復することが可能である。

## 【 0 0 5 4 】

図 1 に示す様にゲート信号配線 1 5 の間に補助容量配線 1 6 が設けられている場合、ソース断線修復用導電層 4 3 はこれらと電氣的に接続しないように設ける必要がある。またソース断線修復用導電層 4 3 は可能な範囲で広く設けることが

望ましい。これにより、断線が発生しても修復できる範囲を広くすることが出来る。また、補助容量配線 1 6 が設けられていない場合、ソース断線修復用導電層 4 3 は隣のゲート信号配線 1 5 と電氣的に接続されないよう設ける必要がある。この場合も、これらなるべく広く設けることが望ましい。これにより、断線が発生しても修復できる範囲を広くすることが出来る。なお、ソース信号配線 1 5 と画素電極 1 2 との間に絶縁膜を介して、ソース断線修復用導電層 4 3 を形成しても良い。

## 【 0 0 5 5 】

補助容量配線に対して断線修復を行う場合は、ゲート信号配線 1 5 の場合と同様にソース信号配線 1 7 と同じ層で形成することができる。これにより、新たな工程を増やさずに製造することが出来る。またこの場合、隣のソース信号配線 1 7 と電氣的に接続しないよう設ける必要がある。またこれら補助容量断線修復用導電層 4 2 はなるべく広く設けることが望ましい。これにより、断線が発生しても修復できる範囲を広くすることが出来る。

## 【 0 0 5 6 】

なお、修復により断線修復用導電層が画素電極 1 2 と接触してしまい画素電極 1 2 に信号が直接供給されてしまう場合は、図 2 に示すように T F T 上のカットライン 5 0 にレーザーを照射して切り離すことが望ましい。この場合、点欠陥にはなるが、信号配線の断線を修復することが出来る。これにより、画素電極 1 2 に誤った電圧が印加されないために表示品位を落とすことがない。

## 【 0 0 5 7 】

本発明はゲート信号配線 1 5 とソース信号配線 1 7 がゲート絶縁膜 2 2 を介して交差するアクティブマトリクス型液晶表示装置に用いることが好適である。さらにゲート信号配線 1 5 に平行な補助容量配線 1 6 が設けられている液晶表示装置に用いてもよい。さらに本発明は液晶に印加する電界の方向を基板界面に略平行な方向にして、水平方向に液晶分子を電界により回転させる方式として、複数の電極からなる櫛状の電極対を用いた横方向電界方式 (In-Plane-Switching 方式、略して IPS 方式) の液晶表示装置が用いることも可能である。さらには絶縁膜を介して交差する 2 種類の配線が設けられている液晶表

示装置以外の表示装置に用いることもできる。

【 0 0 5 8 】

【発明の効果】

本発明によれば、表示品位の低下を招かずに配線の断線を修復できる表示装置及びその配線修復方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 にかかる液晶表示装置の 1 画素部分の構成を示す平面図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 1 にかかる液晶表示装置の 1 画素部分の構成を示し、断線不良が発生を示す、平面図である。

【図 3】

本発明の実施の形態 1 にかかる液晶表示装置のゲート信号配線の断線部の構成を示す断面図である。

【図 4】

本発明の実施の形態 1 における液晶表示装置における T F T 部分の構成を示す断面図である。

【図 5】

本発明の実施の形態 2 における液晶表示装置の 1 画素部分の断線の構成を示す平面図である。

【図 6】

本発明の実施の形態 2 における液晶表示装置のゲート信号配線の断線部の断面図である。

【図 7】

従来の液晶表示装置における 1 画素部分の構成を示す平面図である。

【図 8】

従来の液晶表示装置におけるゲート信号配線上の断線部分の構成を示す断面図である。

【図 9】

従来技術における液晶表示装置における 1 画素部分の構成を示す平面図である。

【図 1 0】

従来技術におけるゲート信号配線上の断線部分における断面の構成を示す断面図である。

【図 1 1】

従来技術におけるソース信号配線上の断線部分における断面の構成を示す断面図である。

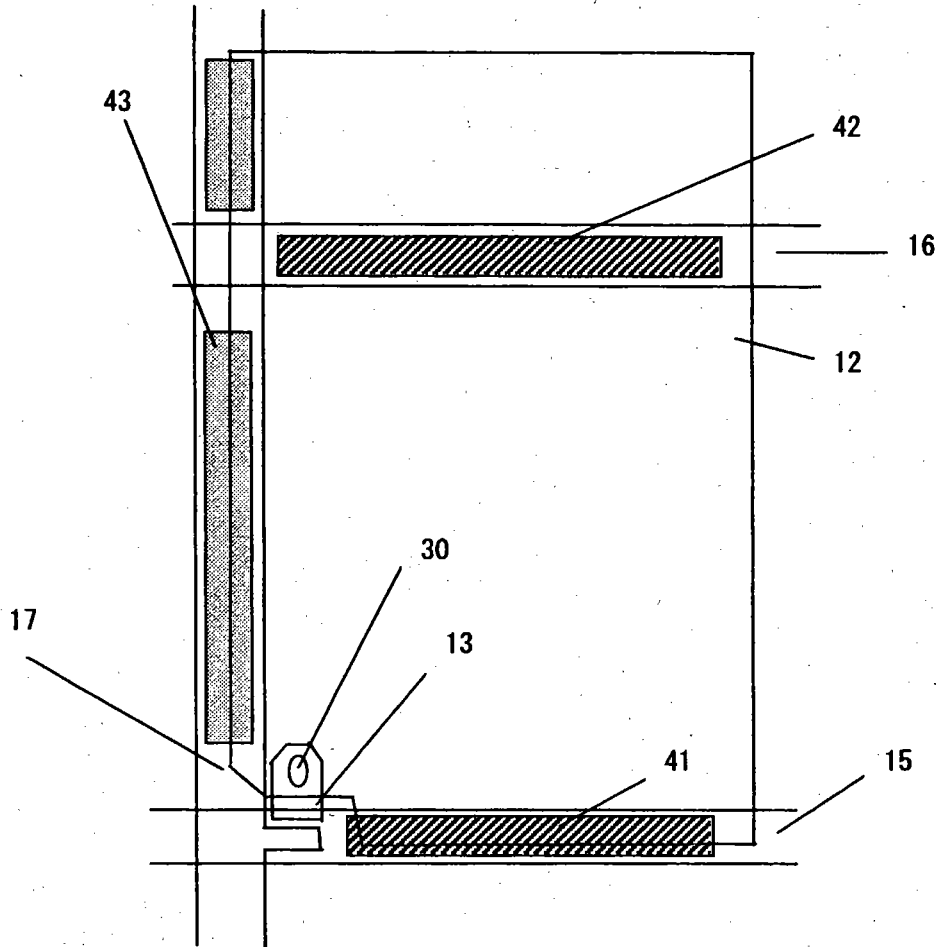
【符号の説明】

- 1 1 基板
- 1 2 画素電極
- 1 3 薄膜トランジスタ (T F T)
- 1 4 ドレイン電極
- 1 5 ゲート信号配線
- 1 6 補助容量配線
- 1 7 ソース信号配線
- 2 1 ゲート電極
- 2 2 ゲート絶縁膜
- 2 3 シリコン半導体層
- 2 4 エッチングストッパ
- 2 5 第 1 の n + シリコン層
- 2 6 第 2 の n + シリコン層
- 2 7 ソース電極
- 2 8 断線部分
- 2 9 溶融した金属
- 3 0 コンタクトホール
- 3 7 付加容量の他方の電極
- 3 8 層間絶縁膜

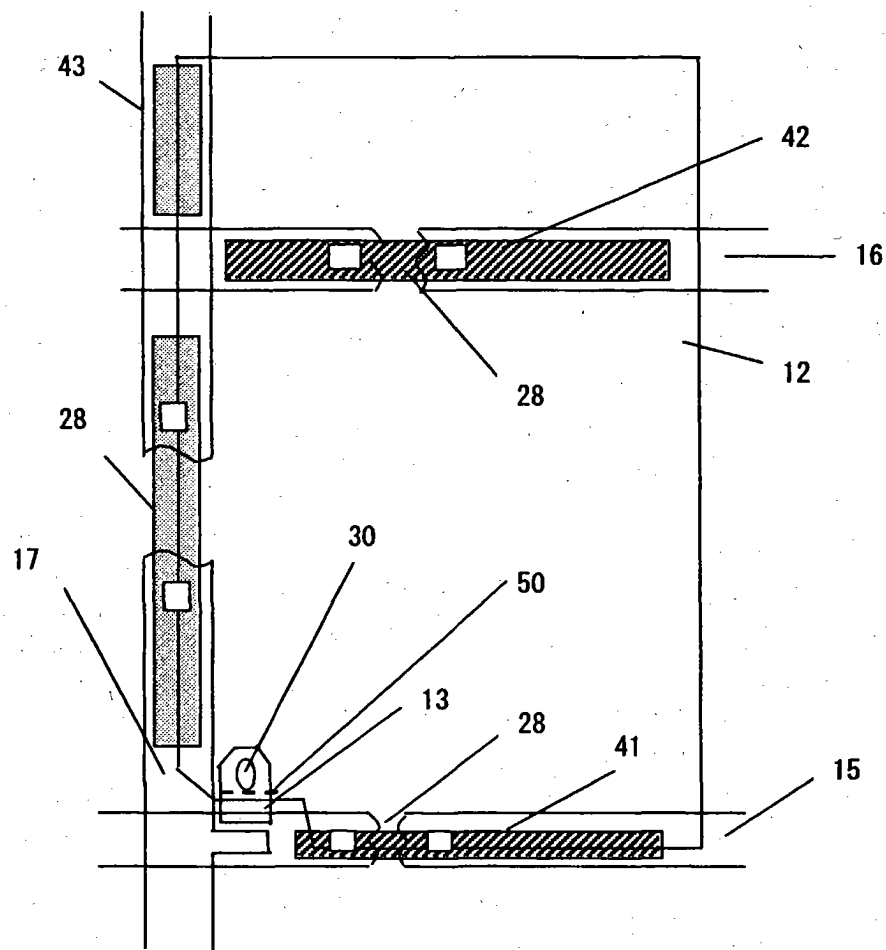
- 4 1 ゲート断線修復用導電層
- 4 2 補助容量断線修復用導電層
- 4 3 ソース断線修復用導電層
- 4 5 絶縁層
- 5 0 カットライン

【書類名】 図面

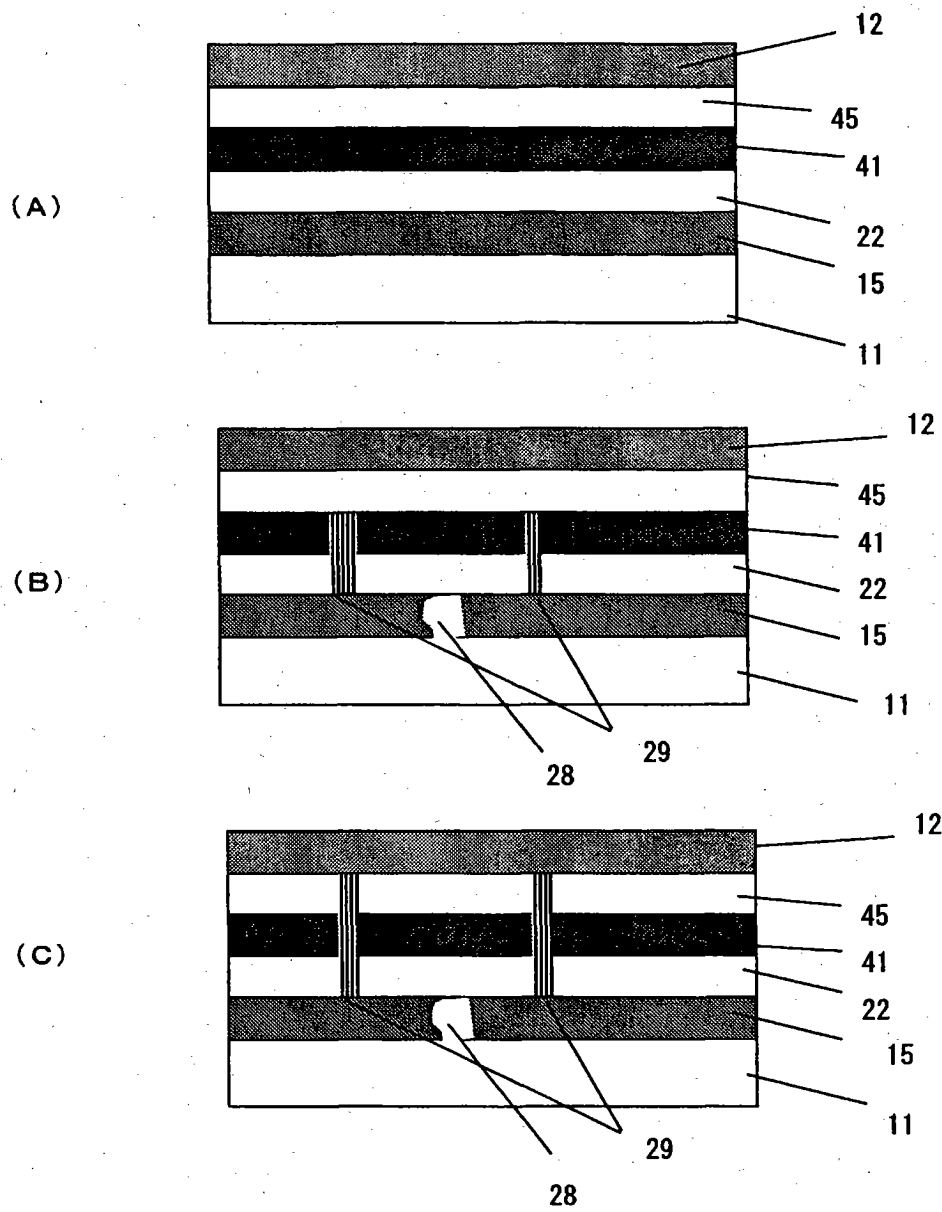
【図1】



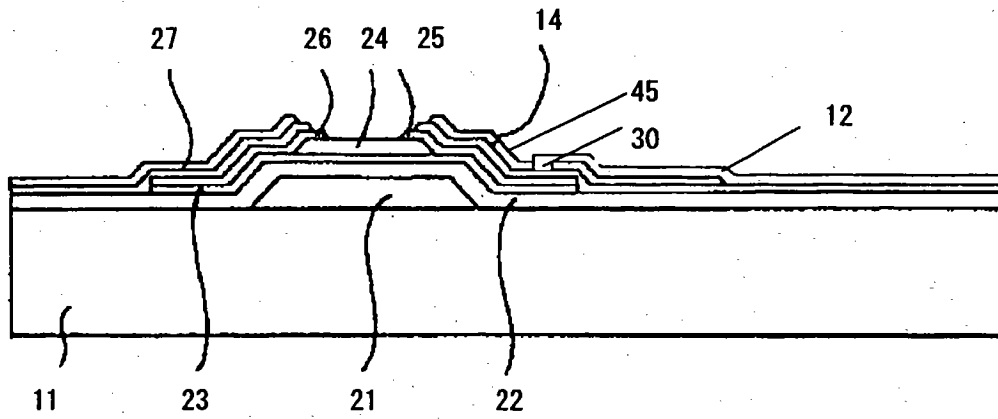
【図 2】



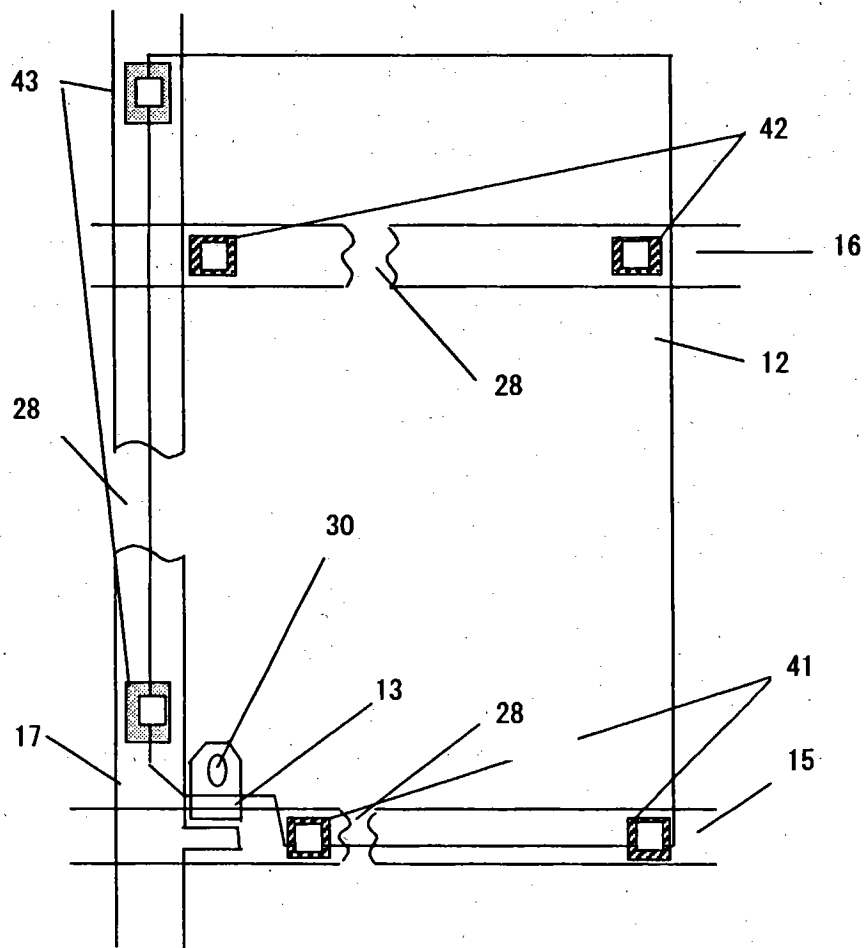
【図3】



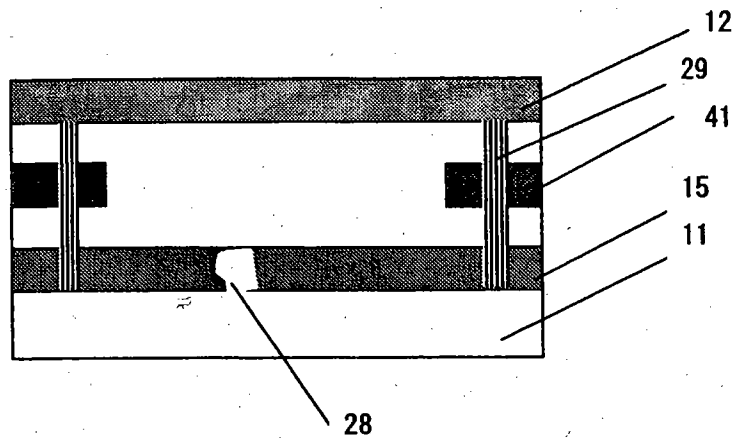
【図4】



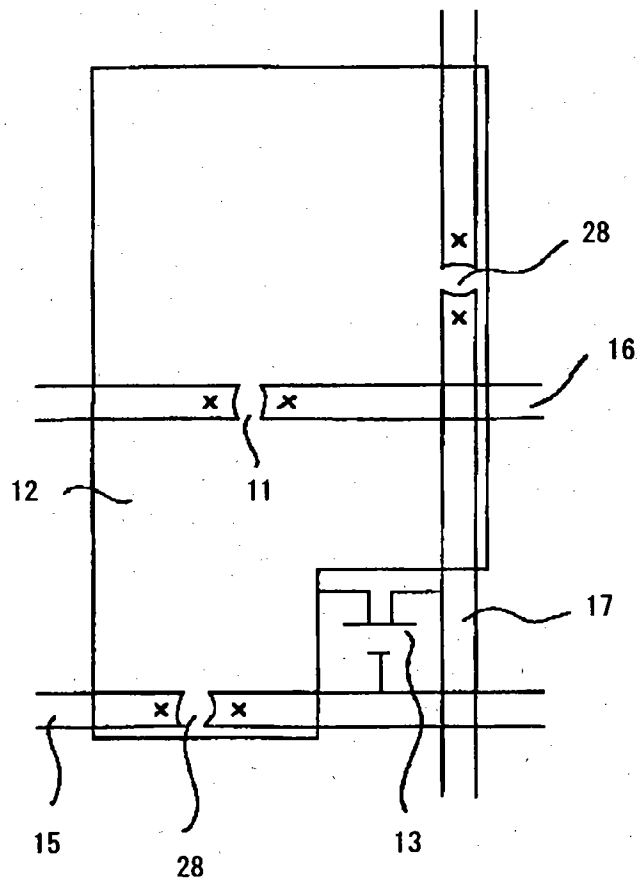
【図 5】



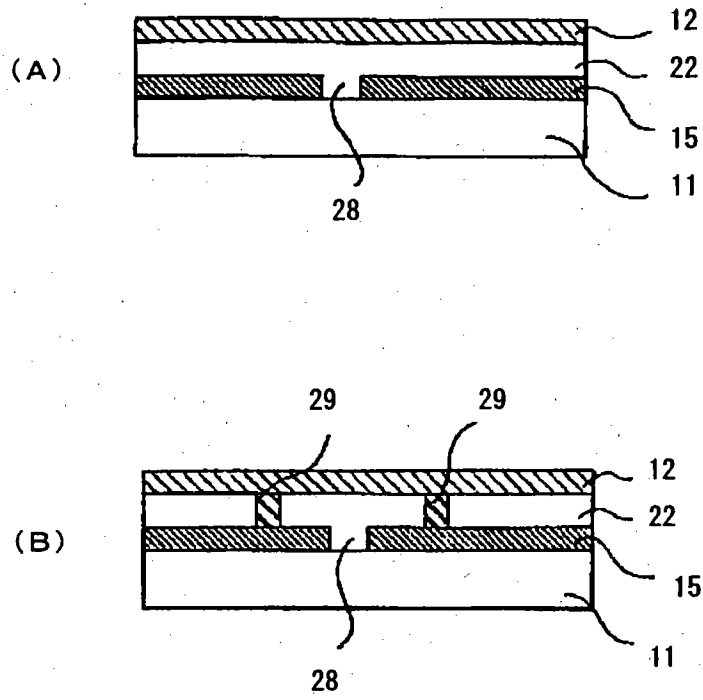
【図 6】



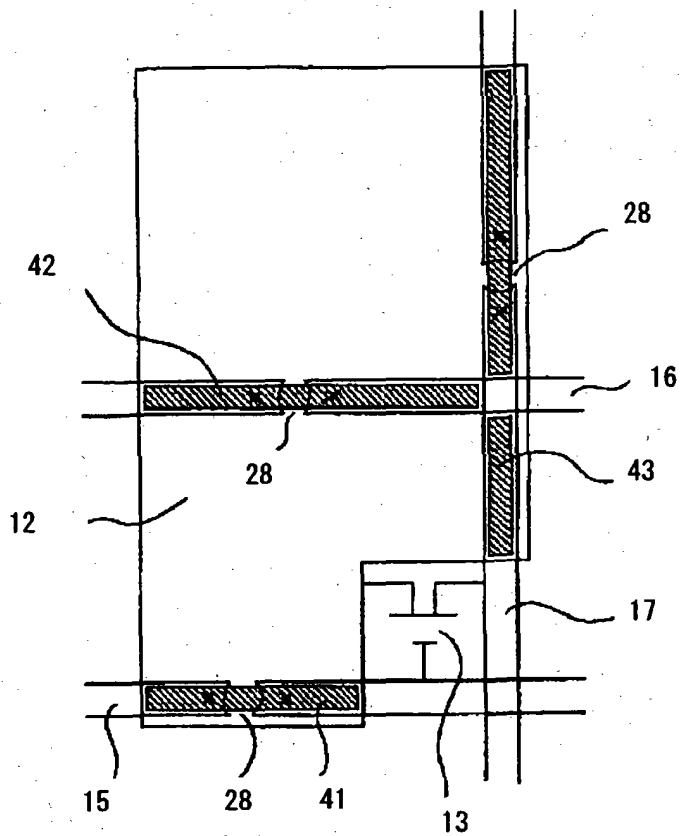
【図 7】



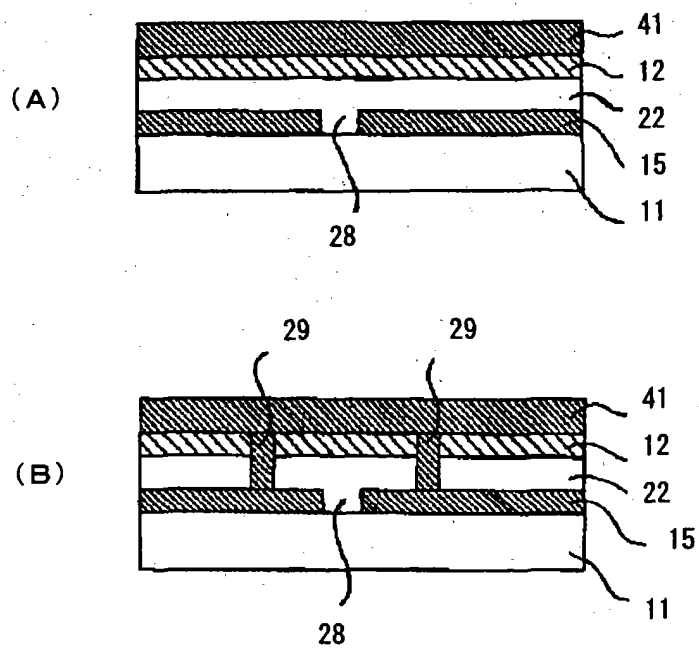
【図 8】



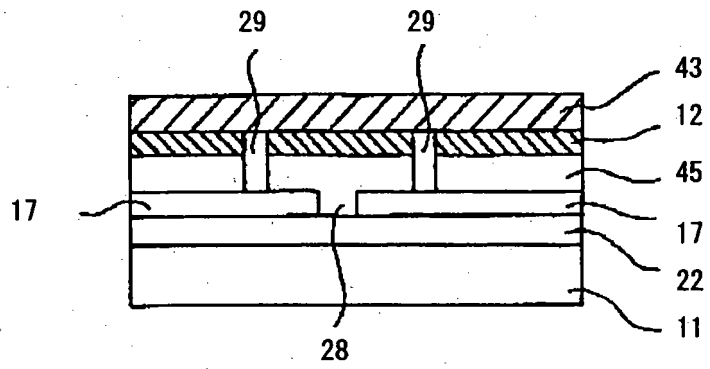
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明は、表示品位の低下を招かずに配線の断線を修復できる表示装置及びその配線修復方法を提供すること。

【解決手段】

本発明にかかる液晶表示装置は基板 1 上に設けられた複数のゲート信号配線 1 5 と、ゲート信号配線 1 5 の上に設けられたゲート絶縁膜 2 2 を備えている。ゲート絶縁膜 2 2 を介してソース信号配線 1 7 とゲート信号配線 1 5 の上にゲート断線修復用導電層 4 1 が設けられている。ソース信号配線 1 7、ゲート断線修復用導電層 4 1 の上には絶縁層 4 5 と画素電極 1 2 が形成されている。ゲート断線修復用導電層 4 1 がソース信号配線 1 7 に接触しないように設けられ、ゲート断線修復用導電層 4 1 の少なくとも 2 箇所がゲート信号配線 1 5 と電氣的に接続されている。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-213335
受付番号	50201077576
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 7月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 7月23日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [595059056]

1. 変更年月日 1995年 4月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 熊本県菊池郡西合志町御代志997番地

氏 名 株式会社アドバンスト・ディスプレイ